

УДК 621.311.1

ОЦЕНКА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ В РЕЖИМЕ ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ 6-10 кВ С КОМБИНИРОВАННЫМ РЕЖИМОМ НЕЙТРАЛИ, ФЕРРОРЕЗОНАНСНЫМ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕМ

Даровских Е. Н., Шманев В. Д.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Кузьмин Сергей Васильевич
Сибирский федеральный университет

На рис. 1 представлены зависимости кратностей перенапряжений при дуговом однофазном замыкании на землю (ОЗЗ) от соотношения между активной и реактивной составляющей тока ОЗЗ (I_a/I_p), для резистивного и комбинированного режима нейтрали сети.

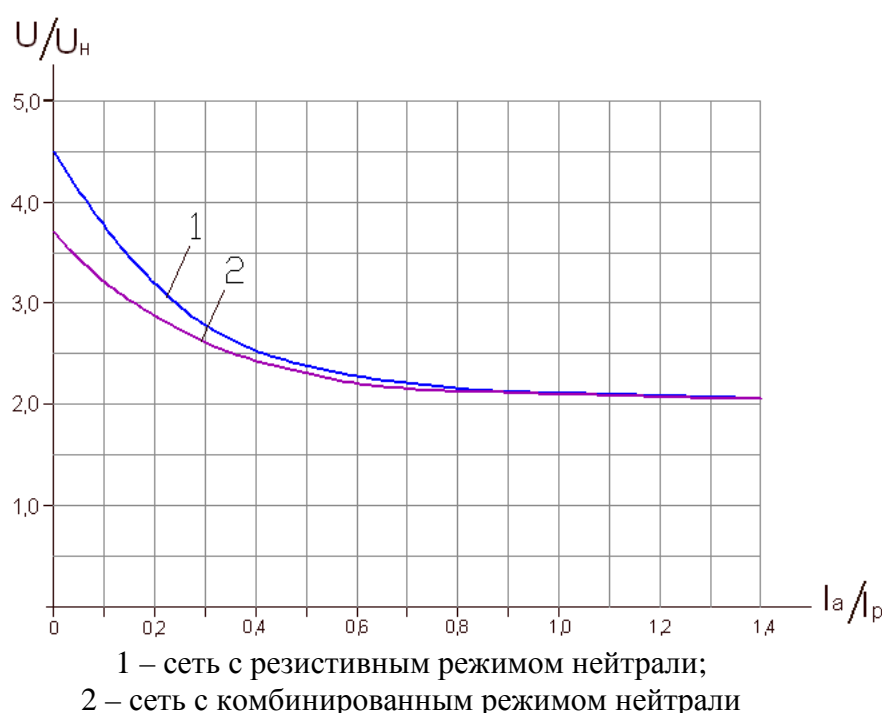


Рисунок 1 - Зависимость кратности перенапряжений в режиме ОЗЗ от степени расстройки дугогасящего реактора

Если известно соотношение I_a/I_p , то по кривым 1 или 2 (рис. 1) можно определить возможную кратность перенапряжений в режиме ОЗЗ, в зависимости от режима нейтрали сети.

Кроме того, в сетях 6-10 кВ могут наблюдаться феррорезонансные явления. В сетях с изолированной нейтралью или с дугогасящим реактором феррорезонанс может развиваться в полнофазных режимах работы сети при наличии индуктивности с насыщающимся сердечником, включенной параллельно фазной ёмкости сети на землю. Такой индуктивностью часто оказывается обмотка измерительного трансформатора напряжения. Однако, наиболее вероятной схемой для развития феррорезонанса являются неполнофазные режимы. В зависимости от параметров резонансных контуров феррорезонансные перенапряжения могут возникать на основной частоте, высших гармониках и на субгармониках. Как показывают результаты многочисленных

исследований и опыт эксплуатации промышленных сетей, значительные феррорезонансные перенапряжения возникают главным образом на промышленной частоте.

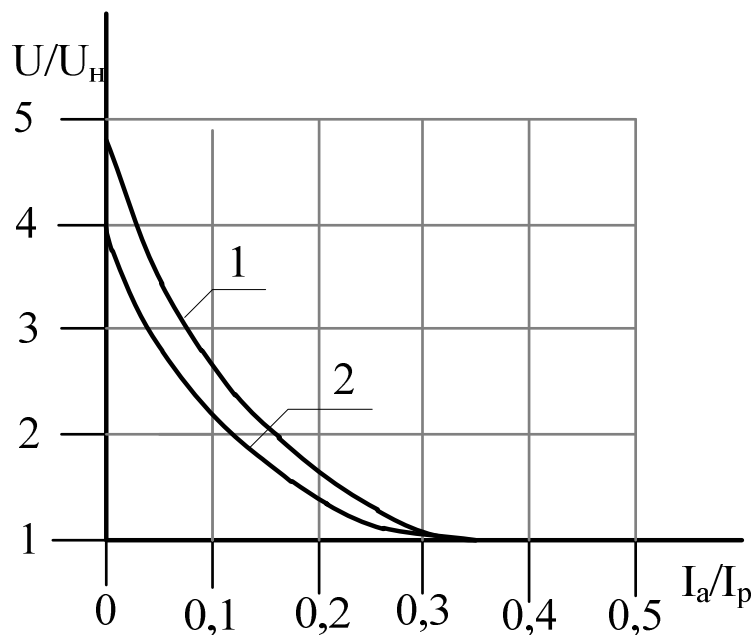
Типичными условиями, приводящими к возникновению феррорезонанса в неполнофазных схемах, являются следующие:

1. Имеет место замыкание фазы на землю.
2. Разомкнуты одна или две фазы на первичной стороне измерительного трансформатора.
3. Ёмкость линии и индуктивность трансформатора составляют резонансный контур.

Рекомендуются следующие меры по предупреждению феррорезонансных перенапряжений:

- 1) ограничение отрезка линии между выключателем и трансформатором;
- 2) отказ от предохранителей между трансформатором и источником питания;
- 3) отказ от однофазных коммутирующих устройств;
- 4) расстройка резонансного контура с помощью небольшой активной нагрузки.

Возможные кратности феррорезонансных перенапряжений можно оценить по кривым, представленным на рис. 2.



- 1 - Распределительные сети 6-10 кВ с емкостным током ОЗЗ до 3А;
2 - Распределительные сети 6-10 кВ с емкостным током ОЗЗ свыше 3А.

Рисунок 2 - Зависимости кратности феррорезонансных перенапряжений (U/U_n) от соотношения активной и реактивной составляющих тока ОЗЗ (I_a/I_p)

Из графиков, представленных на рис. 2 видно, что для сетей 6-10 кВ с током ОЗЗ более 3А, для ликвидации феррорезонансных явлений в сети 6кВ необходимо, что бы соотношение $I_R/I_p > 0,35$.

При заземлении нейтрали сети через резистор и при условии, что $I_\alpha/I_p > 0,8$ феррорезонансные перенапряжения возникать не будут.

Таким образом, использование резисторов в нейтральных сетях 6-10 кВ позволяет эффективно ограничивать перенапряжения в режиме ОЗЗ и ликвидировать условия возникновения феррорезонансных перенапряжений.